

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.030

DISEÑO SISMORRESISTENTE

LIMA - PERÚ

2017

Aprobada 2018
Actualización en textos resaltados

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.030

COMITÉ TÉCNICO PERMANENTE NORMA E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

Presidente : Dr. Javier Piqué del Pozo

Vicepresidente : M.I. Ing. Alejandro Muñoz Peláez

Secretaria Técnica : SENCICO

INSTITUCIÓN	NOMBRE
CISMID	Dr. Javier Piqué del Pozo Dr. Carlos A. Zavala Toledo
Colegio de Ingenieros del Perú	M.I. Ing. Luis Zegarra Ciquero M.I. Ing. Daniel Quiun Wong
Instituto Geofísico del Perú	MSc. Ing. Isabel Bernal Esquía Dr. Hernando Tavera Huarache
Pontificia Universidad Católica del Perú	M.I. Ing. Alejandro Muñoz Peláez M.I. Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino
Universidad Nacional de Ingeniería	Dr. Hugo Scaletti Farina Dr. Rafael Salinas Basualdo
Universidad Ricardo Palma	Ing. Eduardo Cabrejos De La Cruz Ing. Pedro Silva Zavaleta
SENCICO	M.I. Ing. Marcos Tinman Behar Ing. Manuel Olcese Franzero

ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

1.1 Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se considera la siguiente nomenclatura:

C Factor de amplificación sísmica.
C_T Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.
d_i Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel i en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas f_i.
e_i Excentricidad accidental en el nivel *"i"*.
F_i Fuerza sísmica horizontal en el nivel *"i"*.
g Aceleración de la gravedad.
h_i Altura del nivel *"i"* con relación al nivel del terreno.
h_{ei} Altura del entrepiso *"i"*.
h_n Altura total de la edificación en metros.
M_{ti} Momento torsor accidental en el nivel *"i"*.
m Número de modos usados en la combinación modal.
n Número de pisos del edificio.
P Peso total de la edificación.
P_i Peso del nivel "i".
R Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
r Respuesta estructural máxima elástica esperada.
r_i Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo "i".
S Factor de amplificación del suelo.
S_a Espectro de pseudo aceleraciones.
T Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
T_P Período que define la plataforma del factor C.
T_L Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
U Factor de uso o importancia.
V Fuerza cortante en la base de la estructura.
Z Factor de zona.
R_0 Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
I_a Factor de irregularidad en altura.
I_p Factor de irregularidad en planta.
f_i Fuerza lateral en el nivel i.
$\overline{V}_s$ Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte.
$\overline{N}_{60}$ Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
$\overline{S}_u$ Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

1.2 Alcances

Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en numeral 1.3.

Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaran dañadas por la acción de los sismos.

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el numeral 3.2, deberá ser aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y

Saneamiento, y demostrar que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.

Para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se podrá usar esta Norma en lo que sea aplicable.

Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

1.3 Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:

a. Evitar pérdida de vidas humanas.
b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:

a. La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
b. La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
c. Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla Nº 5, se tendrán consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

1.4 Concepción Estructural Sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

1.5 Consideraciones Generales

Toda edificación y cada una de sus partes serán diseñadas y construidas para resistir las solicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma, siguiendo las especificaciones de las normas pertinentes a los materiales empleados.

No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.

Deberá considerarse el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y anclaje deberá hacerse acorde con esta consideración.

En concordancia con los principios de diseño sismorresistente del numeral 1.3, se acepta que las edificaciones tengan incursiones inelásticas frente a solicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las fuerzas sísmicas de diseño son una fracción de la solicitación sísmica máxima elástica.

1.6 Presentación del Proyecto

Los planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas del proyecto estructural, deberán estar firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien será el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.

Los planos del proyecto estructural deberán incluir la siguiente información:

a. Sistema estructural sismorresistente.
b. Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
c. Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
d. Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
e. Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.
f. La ubicación de las estaciones acelerométricas, si éstas se requieren conforme al Capítulo 9.

CAPÍTULO 2. PELIGRO SÍSMICO

2.1 Zonificación

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo N° 1 contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.

ZONAS SÍSMICAS



FIGURA N° 1

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

2.2 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

2.2.1 Microzonificación Sísmica

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

2.2.2 Estudios de Sitio

Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

Los estudios de sitio deberán realizarse, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

No se considerarán parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

2.3 Condiciones Geotécnicas

2.3.1 Perfiles de Suelo

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ($\bar{V}_s$), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los $\bar{N}_{60}$ obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ($\bar{S}_u$) para suelos cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 2.3.2.

Para los suelos predominantemente granulares, se calcula $\overline{N}_{60}$ considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$ se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de $\overline{N}_{60}$ para los estratos con suelos granulares y de $\bar{S}_u$ para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible.

Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

a. Perfil Tipo S_0: Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte $\overline{V}_s$ mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de $\overline{V}_s$.

b. Perfil Tipo S_1: Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte $\overline{V}_s$, entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm^2).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con $\overline{N}_{60}$ mayor que 50.
- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$ mayor que 100 kPa (1 kg/cm^2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c. Perfil Tipo S_2: Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte $\overline{V}_s$, entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT $\overline{N}_{60}$, entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada $\bar{S}_u$, entre 50 kPa (0,5 kg/cm^2) y 100 kPa (1 kg/cm^2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d. Perfil Tipo S_3: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte $\overline{V}_s$, menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT $\overline{N}_{60}$ menor que 15.

- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$, entre 25 kPa (0,25 kg/cm^2) y 50 kPa (0,5 kg/cm^2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S_4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$ menor que 25 kPa.

e. Perfil Tipo S_4: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo S_4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

La Tabla Nº 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo:

Tabla Nº 2
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

Perfil	$\overline{V}_s$	$\overline{N}_{60}$	$\overline{s}_u$
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

2.3.2 Definición de los Perfiles de Suelo

Las expresiones de este numeral se aplicarán a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación. El subíndice i se refiere a uno cualquiera de los n estratos con distintas características, m se refiere al número de estratos con suelos granulares y k al número de estratos con suelos cohesivos.

a. Velocidad Promedio de las Ondas de Corte, $\overline{V}_s$

La velocidad promedio de propagación de las ondas de corte se determinará con la siguiente fórmula:

$$\overline{V}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{d_i}{V_{si}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los n estratos y V_{si} es la correspondiente velocidad de ondas de corte (m/s).

b. Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de Penetración, $\overline{N}_{60}$

El valor $\overline{N}_{60}$ se calculará considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil:

$$\overline{N}_{60} = \frac{\sum_{i=1}^{m} d_i}{\sum_{i=1}^{m} \left(\frac{d_i}{N_{60i}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los m estratos con suelo granular y N_{60i} es el correspondiente valor corregido del SPT.

c. Promedio Ponderado de la Resistencia al Corte en Condición no Drenada, $\bar{S}_u$

El valor $\bar{S}_u$ se calculará considerando solamente los estratos con suelos cohesivos en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{s}_u = \frac{\sum_{i=1}^{k} d_i}{\sum_{i=1}^{k} \left(\frac{d_i}{s_{u\,i}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los k estratos con suelo cohesivo y S_{ui} es la correspondiente resistencia al corte en condición no drenada (kPa).

Consideraciones Adicionales:

En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.

En el caso de estructuras con cimentaciones profundas a base de pilotes, el perfil de suelo será el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

2.4 Parámetros de Sitio (S, T_P y T_L)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas Nº 3 y Nº 4.

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO / ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4 PERÍODOS "T_P" Y "T_L"				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$T < T_P$ $\qquad C = 2{,}5$

$T_P < T < T_L$ $\qquad C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$

$T > T_L$ $\qquad C = 2{,}5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

CAPÍTULO 3 CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

3.1 Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usará según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se podrá considerar U = 1.

Tabla N° 5
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, **estaciones ferroviarias, sistemas masivos de transporte,** locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales **de buses** de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U será como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

3.2 Sistemas Estructurales

3.2.1 Estructuras de Concreto Armado

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente deberán cumplir con lo previsto en el Capítulo 21 “Disposiciones especiales para el diseño sísmico” de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

Pórticos. Por lo menos el 80 % de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos deberán diseñarse para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

Muros Estructurales. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70 % de la fuerza cortante en la base.

Dual. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20 % y menor que 70 % del cortante en la base del edificio.

Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL). Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa.

Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

3.2.2 Estructuras de Acero

Los Sistemas que se indican a continuación forman parte del Sistema Estructural Resistente a Sismos.

Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)
Estos pórticos deberán proveer una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la fluencia por flexión de las vigas y limitada fluencia en las zonas de panel de las columnas. Las columnas deberán ser diseñadas para tener una resistencia mayor que las vigas cuando estas incursionan en la zona de endurecimiento por deformación.

Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)
Estos pórticos deberán proveer una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.

Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)

Estos pórticos deberán proveer una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.

Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)
Estos pórticos deberán proveer una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la resistencia post-pandeo en los arriostres en compresión y fluencia en los arriostres en tracción.

Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)
Estos pórticos deberán proveer una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.

Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)
Estos pórticos deberán proveer una significativa capacidad de deformación inelástica principalmente por fluencia en flexión o corte en la zona entre arriostres.

3.2.3 Estructuras de Albañilería

Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Para efectos de esta Norma no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o armada.

3.2.4 Estructuras de Madera

Se consideran en este grupo las edificaciones cuyos elementos resistentes son principalmente a base de madera. Se incluyen sistemas entramados y estructuras arriostradas tipo poste y viga.

3.2.5 Estructuras de Tierra

Son edificaciones cuyos muros son hechos con unidades de albañilería de tierra o tierra apisonada in situ.

3.3 Categoría y Sistemas Estructurales

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta deberá proyectarse empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 6 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 6 CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(*) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se podrá usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

3.4 Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N° 7.

Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se tomará el menor coeficiente R_0 que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

(*) Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

Para construcciones de tierra debe remitirse a la Norma E.080 “Adobe” del RNE. Este tipo de construcciones no se recomienda en suelos S_3, ni se permite en suelos S_4.

3.5 Regularidad Estructural

Las estructuras deben ser clasificadas como regulares o irregulares para los fines siguientes:

- Cumplir las restricciones de la Tabla Nº 10.
- Establecer los procedimientos de análisis.
- Determinar el coeficiente R de reducción de fuerzas sísmicas.

Estructuras Regulares son las que en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y Nº 9.

En estos casos, el factor I_a o I_p será igual a 1,0.

Estructuras Irregulares son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

3.6 Factores de Irregularidad (I_a , I_p)

El factor I_a se determinará como el menor de los valores de la Tabla Nº 8 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis. El factor I_p se determinará como el menor de los valores de la Tabla Nº 9 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.

Si al aplicar las Tablas Nº 8 y 9 se obtuvieran valores distintos de los factores I_a o I_p para las dos direcciones de análisis, se deberá tomar para cada factor el menor valor entre los obtenidos para las dos direcciones.

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales podrán calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga. **Irregularidades de Resistencia – Piso Débil** Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	**0,75**
Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla Nº 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales podrán calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga. **Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla Nº 10)** Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	**0,50**
Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	**0,90**
Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	**0,90**
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.	**0,80**
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla Nº 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25 % de la fuerza cortante total.	**0,60**

Tabla N° 9 **IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA**	**Factor de Irregularidad I_p**
Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental ($\Delta_{máx}$), es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{CM}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla Nº 11.	**0,75**
Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla Nº 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental ($\Delta_{máx}$), es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{Prom}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla Nº 11.	**0,60**
Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.	**0,90**
Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50 % del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25 % del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.	**0,85**
Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10 % de la fuerza cortante del piso.	**0,90**

3.7 Restricciones a la Irregularidad

3.7.1 Categoría de la Edificación e Irregularidad

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta deberá proyectarse respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 10 CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

3.7.2 Sistemas de Transferencia

Los sistemas de transferencia son estructuras de losas y vigas que transmiten las fuerzas y momentos desde elementos verticales discontinuos hacia otros del piso inferior.

En las zonas sísmicas 4, 3 y 2 no se permiten estructuras con sistema de transferencia en los que más del 25 % de las cargas de gravedad o de las cargas sísmicas en cualquier nivel sean soportadas por elementos verticales que no son continuos hasta la cimentación. Esta disposición no se aplica para el último entrepiso de las edificaciones.

3.8 Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determinará como el producto del coeficiente R_0 determinado a partir de la Tabla Nº 7 y de los factores I_a , I_p obtenidos de las Tablas Nº 8 y Nº 9.

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

3.9 Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía

Se permite la utilización de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía en la edificación, siempre y cuando se cumplan las disposiciones de esta Norma (mínima fuerza cortante en la base, distorsión de entrepiso máxima permisible), y en la medida que sean aplicables los requisitos del documento siguiente:

"Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7-10, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2010.

La instalación de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía deberá someterse a una supervisión técnica especializada a cargo de un ingeniero civil.

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

4.1 Consideraciones Generales para el Análisis

Para estructuras regulares, el análisis podrá hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales predominantes. Para estructuras irregulares deberá suponerse que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño.

Las solicitaciones sísmicas verticales se considerarán en el diseño de los elementos verticales, en elementos horizontales de gran luz, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

4.2 Modelos para el Análisis

El modelo para el análisis deberá considerar una distribución espacial de masas y rigideces que sean adecuadas para calcular los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.

Para propósito de esta Norma las estructuras de concreto armado y albañilería podrán ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo.

Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se podrá usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos deberán compatibilizarse mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales deberá hacerse en función a las rigideces de los elementos resistentes.

Deberá verificarse que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia, suficientes para asegurar la distribución antes mencionada, en caso contrario, deberá tomarse en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.

El modelo estructural deberá incluir la tabiquería que no esté debidamente aislada.

Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes serán diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde.

En los edificios cuyos elementos estructurales predominantes sean muros, se deberá considerar un modelo que tome en cuenta la interacción entre muros en direcciones perpendiculares (muros en H, muros en T y muros en L).

4.3 Estimación del Peso (P)

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

4.4 Procedimientos de Análisis Sísmico

Deberá utilizarse uno de los procedimientos siguientes:

- Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes (numeral 4.5).
- Análisis dinámico modal espectral (numeral 4.6).

El análisis se hará considerando un modelo de comportamiento lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

El procedimiento de análisis dinámico tiempo - historia, descrito en el numeral 4.7, podrá usarse con fines de verificación, pero en ningún caso será exigido como sustituto de los procedimientos indicados en los numerales 4.5 y 4.6.

4.5 Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes

4.5.1 Generalidades

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Podrán analizarse mediante este procedimiento todas las estructuras regulares o irregulares ubicadas en la zona sísmica 1, las estructuras clasificadas como regulares según el numeral 3.5 de no más de 30 m de altura y las estructuras de muros portantes de concreto armado y albañilería armada o confinada de no más de 15 m de altura, aun cuando sean irregulares.

4.5.2 Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0{,}11$$

4.5.3 Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondientes a la dirección considerada, se calcularán mediante:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i (h_i)^k}{\sum_{j=1}^{n} P_j (h_j)^k}$$

Donde n es el número de pisos del edificio, k es un exponente relacionado con el período fundamental de vibración de la estructura (T), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0{,}75 + 0{,}5\ T) \leq 2{,}0$.

4.5.4 Período Fundamental de Vibración

El período fundamental de vibración para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

donde:

C_T = 35 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.

C_T = 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
b) Pórticos de acero arriostrados.

C_T = 60 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

Alternativamente podrá usarse la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^{n} P_i \cdot d_i^2\right)}{\left(g \cdot \sum_{i=1}^{n} f_i \cdot d_i\right)}}$$

donde:

- f_i es la fuerza lateral en el nivel i correspondiente a una distribución en altura semejante a la del primer modo en la dirección de análisis.
- d_i es el desplazamiento lateral del centro de masa del nivel i en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas f_i. Los desplazamientos se calcularán suponiendo comportamiento lineal elástico de la estructura y, para el caso de estructuras de concreto armado y de albañilería, considerando las secciones sin fisurar.

Cuando el análisis no considere la rigidez de los elementos no estructurales, el período fundamental T deberá tomarse como 0,85 del valor obtenido con la fórmula precedente.

4.5.5 Excentricidad Accidental

Para estructuras con diafragmas rígidos, se supondrá que la fuerza en cada nivel (F_i) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y debe considerarse además de la excentricidad propia de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) como se indica a continuación:

a) En el centro de masas de cada nivel, además de la fuerza lateral estática actuante, se aplicará un momento torsor accidental (M_{ti}) que se calcula como:

$$M_{ti} = \pm F_i \cdot e_i$$

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel (e_i), se considerará como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis.

b) Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se considerarán únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

4.5.6 Fuerzas Sísmicas Verticales

La fuerza sísmica vertical se considerará como una fracción del peso igual a 2/3 $Z \cdot U \cdot S$.

En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requerirá un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 4.6.2.

4.6 Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

4.6.1 Modos de Vibración

Los modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90 % de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

4.6.2 Aceleración Espectral

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el numeral 2.5, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T <$ 0,2 T_P) en la que se considerará:

$$T < 0{,}2\ T_P \qquad C = 1 + 7{,}5 \cdot \left(\frac{T}{T_P}\right)$$

4.6.3 Criterios de Combinación

Mediante los criterios de combinación que se indican, se podrá obtener la respuesta máxima elástica esperada (r) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.

La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) podrá determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \, \rho_{ij} \, r_j}$$

Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas. Los coeficientes de correlación están dados por:

$$\rho_{ij} = \frac{8\beta^2(1+\lambda)\lambda^{3/2}}{(1-\lambda^2)^2 + 4\beta^2\lambda(1+\lambda)^2} \qquad \lambda = \frac{\omega_j}{\omega_i}$$

β, fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0,05

ω_i , ω_j son las frecuencias angulares de los modos i, j

Alternativamente, la respuesta máxima podrá estimarse mediante la siguiente expresión.

$$r = 0{,}25 \cdot \sum_{i=1}^{m} |r_i| + 0{,}75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_i^2}$$

4.6.4 Fuerza Cortante Mínima

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

4.6.5 Excentricidad Accidental (Efectos de Torsión)

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considerará mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso deberá considerarse el signo más desfavorable.

4.7 Análisis Dinámico Tiempo - Historia

El análisis dinámico tiempo - historia podrá emplearse como un procedimiento complementario a los especificados en los numerales 4.5 y 4.6.

En este tipo de análisis deberá utilizarse un modelo matemático de la estructura que considere directamente el comportamiento histerético de los elementos, determinándose la respuesta frente a un conjunto de aceleraciones del terreno mediante integración directa de las ecuaciones de equilibrio.

4.7.1 Registros de Aceleración

Para el análisis se usarán como mínimo tres conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluirá dos componentes en direcciones ortogonales.

Cada conjunto de registros de aceleraciones del terreno consistirá en un par de componentes de aceleración horizontal, elegidas y escaladas de eventos individuales. Las historias de aceleración serán obtenidas de eventos cuyas magnitudes, distancia a las fallas, y mecanismos de fuente sean consistentes con el máximo sismo considerado. Cuando no se cuente con el número requerido de registros apropiados, se podrán usar registros simulados para alcanzar el número total requerido.

Para cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo, se construirá un espectro de pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS) de los valores espectrales calculados para cada componente por separado, con 5 % de amortiguamiento. Ambas componentes se escalarán por un mismo factor, de modo que en el rango de períodos entre 0,2 T y 1,5 T (siendo T el período fundamental), el promedio de los valores espectrales SRSS obtenidos para los distintos

juegos de registros no sea menor que la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el numeral 4.6.2 con $R = 1$.

Para la generación de registros simulados deberán considerarse los valores de C, definidos en el numeral 2.5, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2\ T_P$) en la que se considerará:

$$T < 0,2\ T_P \qquad C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_P}\right)$$

4.7.2 Modelo para el Análisis

El modelo matemático deberá representar correctamente la distribución espacial de masas en la estructura.

El comportamiento de los elementos será modelado de modo consistente con resultados de ensayos de laboratorio y tomará en cuenta la fluencia, la degradación de resistencia, la degradación de rigidez, el estrechamiento de los lazos histeréticos, y todos los aspectos relevantes del comportamiento estructural indicado por los ensayos.

La resistencia de los elementos será obtenida en base a los valores esperados sobre resistencia del material, endurecimiento por deformación y degradación de resistencia por la carga cíclica.

Se permite suponer propiedades lineales para aquellos elementos en los que el análisis demuestre que permanecen en el rango elástico de respuesta.

Se admite considerar un amortiguamiento viscoso equivalente con un valor máximo del 5 % del amortiguamiento crítico, además de la disipación resultante del comportamiento histerético de los elementos.

Se puede suponer que la estructura está empotrada en la base, o alternativamente considerar la flexibilidad del sistema de cimentación si fuera pertinente.

4.7.3 Tratamiento de Resultados

En caso se utilicen por lo menos siete juegos de registros del movimiento del suelo, las fuerzas de diseño, las deformaciones en los elementos y las distorsiones de entrepiso se evaluarán a partir de los promedios de los correspondientes resultados máximos obtenidos en los distintos análisis. Si se utilizaran menos de siete juegos de registros, las fuerzas de diseño, las deformaciones y las distorsiones de entrepiso serán evaluadas a partir de los máximos valores obtenidos de todos los análisis.

Las distorsiones máximas de entrepiso no deberán exceder de 1,25 veces de los valores indicados en la Tabla Nº 11.

Las deformaciones en los elementos no excederán de 2/3 de aquellas para las que perderían la capacidad portante para cargas verticales o para las que se tendría una pérdida de resistencia en exceso a 30 %.

Para verificar la resistencia de los elementos se dividirán los resultados del análisis entre $R = 2$, empleándose las normas aplicables a cada material.

CAPÍTULO 5 REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

5.1 Determinación de Desplazamientos Laterales

Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0,85 R los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.

Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 4.5.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 4.6.4.

5.2 Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el numeral 5.1, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial serán establecidos por el proyectista, pero en ningún caso excederán el doble de los valores de esta Tabla.

5.3 Separación entre Edificios (s)

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima s para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.

Esta distancia no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0{,}006\ h \geq 0{,}03 \text{ m}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s.

El edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que 2/3 del desplazamiento máximo calculado según el numeral 5.1 ni menores que s/2 si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.
En caso de que no exista la junta sísmica reglamentaria, el edificio deberá separarse de la edificación existente el valor de s/2 que le corresponde más el valor s/2 de la estructura vecina.

5.4 Redundancia

Cuando sobre un solo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30 % o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento deberá diseñarse para el 125 % de dicha fuerza.

5.5 Verificación de Resistencia Última

En caso se realice un análisis de la resistencia última se podrá utilizar las especificaciones del ASCE/SEI 41 SEISMIC REHABILITATION OF EXISTING BUILDINGS. Esta disposición no constituye una exigencia de la presente Norma.

CAPÍTULO 6 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS

6.1 Generalidades

Se consideran como elementos no estructurales aquellos que, estando conectados o no al sistema resistente a fuerzas horizontales, aportan masa al sistema pero su aporte a la rigidez no es significativo.

Para los elementos no estructurales que estén unidos al sistema estructural sismorresistente y deban acompañar la deformación de la estructura deberá asegurarse que en caso de falla no causen daños.

Dentro de los elementos no estructurales que deben tener adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas se incluyen:

- Cercos, tabiques, parapetos, paneles prefabricados.
- Elementos arquitectónicos y decorativos entre ellos cielos rasos, enchapes.
- Vidrios y muro cortina.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones de gas.
- Equipos mecánicos.
- Mobiliario cuya inestabilidad signifique un riesgo.

6.2 Responsabilidad Profesional

Los profesionales que elaboran los diferentes proyectos serán responsables de proveer a los elementos no estructurales la adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas.

6.3 Fuerzas de Diseño

Los elementos no estructurales, sus anclajes, y sus conexiones deberán diseñarse para resistir una fuerza sísmica horizontal en cualquier dirección (F) asociada a su peso (P_e), cuya resultante podrá suponerse aplicada en el centro de masas del elemento, tal como se indica a continuación:

$$F = \frac{a_i}{g} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde a_i es la aceleración horizontal en el nivel donde el elemento no estructural está soportado, o anclado, al sistema estructural de la edificación. Esta aceleración depende de las características dinámicas del sistema estructural de la edificación y debe evaluarse mediante un análisis dinámico de la estructura.

Alternativamente podrá utilizarse la siguiente ecuación:

$$F = \frac{F_i}{P_i} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde F_i es la fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural calculada de acuerdo al numeral 4.5 y P_i el peso de dicho nivel.

Los valores de C_1 se tomarán de la Tabla N° 12.

Para calcular las solicitaciones de diseño en muros, tabiques, parapetos y en general elementos no estructurales con masa distribuida, la fuerza F se convertirá en una carga uniformemente distribuida por unidad de área. Para muros y tabiques soportados horizontalmente en dos niveles consecutivos, se tomará el promedio de las aceleraciones de los dos niveles.

Tabla N° 12
VALORES DE C_1

- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rígidamente al piso.	1,5

6.4 Fuerza Horizontal Mínima

En ningún nivel del edificio la fuerza F calculada con el numeral 6.3 será menor que $0{,}5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$.

6.5 Fuerzas Sísmicas Verticales

La fuerza sísmica vertical se considerará como 2/3 de la fuerza horizontal.

Para equipos soportados por elementos de grandes luces, incluyendo volados, se requerirá un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 4.6.2.

6.6 Elementos no Estructurales Localizados en la Base de la Estructura, por Debajo de la Base y Cercos

Los elementos no estructurales localizados a nivel de la base de la estructura o por debajo de ella (sótanos) y los cercos deberán diseñarse con una fuerza horizontal calculada con:

$$F = 0{,}5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

6.7 Otras Estructuras

Para letreros, chimeneas, torres y antenas de comunicación instaladas en cualquier nivel del edificio, la fuerza de diseño se establecerá considerando las propiedades dinámicas del edificio y de la estructura a instalar. La fuerza de diseño no deberá ser menor que la correspondiente a la calculada con la metodología propuesta en este capítulo con un valor de C_1 mínimo de 3,0.

6.8 Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles

Cuando el elemento no estructural o sus anclajes se diseñen utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles, las fuerzas sísmicas definidas en este Capítulo se multiplicarán por 0,8.

CAPÍTULO 7 CIMENTACIONES

7.1 Generalidades

Las suposiciones que se hagan para los apoyos de la estructura deberán ser concordantes con las características propias del suelo de cimentación.

La determinación de las presiones actuantes en el suelo para la verificación por esfuerzos admisibles, se hará con las fuerzas obtenidas del análisis sísmico multiplicadas por 0,8.

7.2 Capacidad Portante

En todo estudio de mecánica de suelos deberán considerarse los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación. En los sitios en que pueda producirse licuación del suelo, debe efectuarse una investigación geotécnica que evalúe esta posibilidad y determine la solución más adecuada.

7.3 Momento de Volteo

Toda estructura y su cimentación deberán ser diseñadas para resistir el momento de volteo que produce un sismo, según los numerales 4.5 o 4.6. El factor de seguridad calculado con las fuerzas que se obtienen en aplicación de esta Norma deberá ser mayor o igual que 1,2.

7.4 Cimentaciones sobre suelos flexibles o de baja capacidad portante

Para zapatas aisladas con o sin pilotes en suelos tipo S_3 y S_4 y para las Zonas 4 y 3 se proveerá elementos de conexión, los que deben soportar en tracción o compresión, una fuerza horizontal mínima equivalente al 10 % de la carga vertical que soporta la zapata.

Para suelos de capacidad portante menor que 0,15 MPa se proveerá vigas de conexión en ambas direcciones.

Para el caso de pilotes y cajones deberá proveerse de vigas de conexión o deberá tenerse en cuenta los giros y deformaciones por efecto de la fuerza horizontal diseñando pilotes y zapatas para estas solicitaciones. Los pilotes tendrán una armadura en tracción equivalente por lo menos al 15 % de la carga vertical que soportan.

CAPÍTULO 8 EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

Las estructuras dañadas por sismos deben ser evaluadas, reparadas y/o reforzadas de tal manera que se corrijan los posibles defectos estructurales que provocaron los daños y recuperen la capacidad de resistir un nuevo evento sísmico, acorde con la filosofía del diseño sismorresistente señalada en el Capítulo 1.

8.1 Evaluación de estructuras después de un sismo

Ocurrido el evento sísmico la estructura deberá ser evaluada por un ingeniero civil, quien deberá determinar si la edificación se encuentra en buen estado o requiere de reforzamiento, reparación o demolición. El estudio deberá necesariamente considerar las características geotécnicas del sitio.

8.2 Reparación y reforzamiento

La reparación o reforzamiento deberá dotar a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad que garantice su buen comportamiento en eventos futuros.

El proyecto de reparación o reforzamiento incluirá los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.

Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones se seguirán los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Solo en casos excepcionales se podrá emplear otros criterios y procedimientos diferentes a los indicados en el RNE, con la debida justificación técnica y con aprobación del propietario y de la autoridad competente.

Las edificaciones esenciales se podrán intervenir empleando los criterios de reforzamiento sísmico progresivo y en la medida que sea aplicable, usando los criterios establecidos en el documento “Engineering Guideline for Incremental Seismic Rehabilitation”, FEMA P-420, Risk Management Series, USA, 2009.

CAPÍTULO 9 INSTRUMENTACIÓN

9.1 Estaciones Acelerométricas

Las edificaciones que individualmente o en forma conjunta, tengan un área techada igual o mayor que 10 000 m^2, deberán contar con una estación acelerométrica, instalada a nivel del terreno natural o en la base del edificio. Dicha estación acelerométrica deberá ser provista por el propietario, siendo las especificaciones técnicas, sistemas de conexión y transmisión de datos debidamente aprobados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP).

En edificaciones con más de 20 pisos o en aquellas con dispositivos de disipación sísmica o de aislamiento en la base, de cualquier altura, se requerirá además de una estación acelerométrica en la base, otra adicional, en la azotea o en el nivel inferior al techo.

La responsabilidad del cumplimiento de estas exigencias será del funcionario que apruebe el proyecto de la edificación y del funcionario que otorgue la conformidad de obra.

9.2 Requisitos para su Ubicación

La estación acelerométrica deberá instalarse en un área adecuada, con acceso fácil para su mantenimiento y apropiada iluminación, ventilación, suministro de energía eléctrica estabilizada. El área deberá estar alejada de fuentes generadoras de cualquier tipo de ruido antrópico. El plan de instrumentación será preparado por los proyectistas de cada especialidad, debiendo indicarse claramente en los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones del edificio.

9.3 Mantenimiento

El mantenimiento operativo de las partes, de los componentes, del material fungible, así como el servicio de los instrumentos, deberán ser provistos por los propietarios del edificio y/o departamentos, bajo control de la municipalidad y debe ser supervisado por el IGP. La responsabilidad del propietario se mantendrá por 10 años.

9.4 Disponibilidad de Datos

La información registrada por los instrumentos será integrada al centro nacional de monitoreo sísmico del IGP y se encontrará a disposición del público en general.

ANEXO N° 1
ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Las zonas sísmicas en las que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1.

A continuación se especifican las provincias y distritos de cada zona.

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LORETO	MARISCAL RAMÓN CASTILLA	RAMÓN CASTILLA	1	TODOS LOS DISTRITOS
		PEBAS		
		SAN PABLO		
		YAVARI		
	MAYNAS	ALTO NANAY	1	TODOS LOS DISTRITOS
		BELÉN		
		FERNANDO LORES		
		INDIANA		
		IQUITOS		
		LAS AMAZONAS		
		MAZÁN		
		NAPO		
		PUNCHANA		
		PUTUMAYO		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		TNTE. MANUEL CLAVERO		
		TORRES CAUSANA		
	REQUENA	SAQUENA	1	UN DISTRITO
		REQUENA	2	DIEZ DISTRITOS
		CAPELO		
		SOPLÍN		
		TAPICHE		
		JENARO HERRERA		
		YAQUERANA		
		ALTO TAPICHE		
		EMILIO SAN MARTÍN		
		MAQUÍA		
		PUINAHUA		
	LORETO	NAUTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		PARINARI		
		TIGRE		
		TROMPETEROS		
		URARINAS		
	ALTO AMAZONAS	LAGUNAS	2	UN DISTRITO
		YURIMAGUAS	3	CINCO DISTRITOS
		BALSAPUERTO		
		JEBEROS		
		SANTA CRUZ		
		TNTE. CÉSAR LÓPEZ ROJAS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LORETO	**UCAYALI**	CONTAMANA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		INAHUAYA		
		PADRE MÁRQUEZ		
		PAMPA HERMOSA		
		SARAYACU		
		ALFREDO VARGAS GUERRA		
		YANAYACU		
	DATEM DEL MARAÑÓN	MANSERICHE	**2**	CUATRO DISTRITOS
		MORONA		
		PASTAZA		
		ANDOAS		
		BARRANCA	**3**	DOS
		CAHUAPANAS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
UCAYALI	**PURÚS**	PURÚS	**1**	ÚNICO DISTRITO
	ATALAYA	RAIMONDI	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		SEPAHUA		
		TAHUANÍA		
		YURÚA		
	PADRE ABAD	CURIMANÁ	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		IRAZOLA		
		PADRE ABAD		
	CORONEL PORTILLO	CALLERÍA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPOVERDE		
		IPARÍA		
		MANANTAY		
		MASISEA		
		NUEVA REQUENA		
		YARINACOCHA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
MADRE DE DIOS	**TAMBOPATA**	INAMBARI	**1**	TODOS LOS DISTRITOS
		LABERINTO		
		LAS PIEDRAS		
		TAMBOPATA		
	TAHUAMANU	IBERIA	**1**	TODOS LOS DISTRITOS
		IÑAPARI		
		TAHUAMANU		
	MANU	FITZCARRALD	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		HUEPETUHE		
		MADRE DE DIOS		
		MANU		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PUNO	SANDIA	ALTO INAMBARI	1	TRES DISTRITOS
		SAN JUAN DEL ORO		
		YANAHUAYA		
		CUYOCUYO	2	SIETE DISTRITOS
		LIMBANI		
		PATAMBUCO		
		PHARA		
		QUIACA		
		SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO		
		SANDIA		
	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		QUILCAPUNCU		
		SINA		
		PEDRO VILCA APAZA		
		PUTINA		
	CARABAYA	AYAPATA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COASA		
		CRUCERO		
		ITUATA		
		SAN GABÁN		
		USICAYOS		
		AJOYANI		
		CORANI		
		MACUSANI		
		OLLACHEA		
	HUANCANÉ	COJATA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUANCANÉ		
		HUATASANI		
		INCHUPALLA		
		PUSI		
		ROSASPATA		
		TARACO		
		VILQUE CHICO		
	MOHO	HUAYRAPATA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		MOHO		
		CONIMA		
		TILALI		
	PUNO	COATA	2	TRES DISTRITOS
		CAPACHICA		
		AMANTANI		
		ACORA	3	DOCE DISTRITOS
		ATUNCOLLA		
		CHUCUITO		
		HUATA		
		MAÑAZO		
		PAUCARCOLLA		
		PICHACANI		
		PLATERIA		
		PUNO		
		SAN ANTONIO		
		TIQUILLACA		
		VILQUE		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PUNO	AZÁNGARO	AZÁNGARO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ACHAYA		
		ARAPA		
		ASILLO		
		CAMINACA		
		CHUPA		
		JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA		
		MUÑANI		
		POTONI		
		SAMAN		
		SAN ANTÓN		
		SAN JOSÉ		
		SAN JUAN DE SALINAS		
		SANTIAGO DE PUPUJA		
		TIRAPATA		
	CHUCUITO	DESAGUADERO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUACULLANI		
		JULI		
		KELLUYO		
		PISACOMA		
		POMATA		
		ZEPITA		
	EL COLLAO	CAPAZO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CONDURIRI		
		ILAVE		
		PILCUYO		
		SANTA ROSA		
	LAMPA	CALAPUJA	2	TRES DISTRITOS
		NICASIO		
		PUCARÁ		
		CABANILLA	3	SIETE DISTRITOS
		LAMPA		
		OCUVIRI		
		PALCA		
		PARATIA		
		SANTA LUCÍA		
		VILAVILA		
	MELGAR	ANTAUTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AYAVIRI		
		CUPI		
		LLALLI		
		MACARI		
		NUÑOA		
		ORURILLO		
		SANTA ROSA		
		UMACHIRI		
	SAN ROMÁN	JULIACA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA		
		CABANILLAS		
		CARACOTO		
	YUNGUYO	YUNGUYO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ANAPIA		
		COPANI		
		CUTURAPI		
		OLLARAYA		
		TINICACHI		
		UNICACHI		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	CAHACHAPOYAS	ASUNCIÓN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BALSAS		
		CHACHAPOYAS		
		CHETO		
		CHILIQUÍN		
		CHUQUIBAMBA		
		GRANADA		
		HUANCAS		
		LA JALCA		
		LEVANTO		
		LEYMEBAMBA		
		MAGDALENA		
		MARISCAL CASTILLA		
		MOLINOPAMPA		
		MONTEVIDEO		
		OLLEROS		
		QUINJALCA		
		SAN FRANCISCO DE DAGUAS		
		SAN ISIDRO DE MAINO		
		SOLOCO		
		SONCHE		
	BAGUA	ARAMANGO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BAGUA		
		COPALLIN		
		EL PARCO		
		IMAZA		
		LA PECA		
	BONGARÁ	CHISQUILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHURUJA		
		COROSHA		
		CUISPES		
		FLORIDA		
		JAZAN		
		JUMBILLA		
		RECTA		
		SAN CARLOS		
		SHIPASBAMBA		
		VALERA		
		YAMBRASBAMBA		
	CONDORCANQUI	EL CENEPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		NIEVA		
		RÍO SANTIAGO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	**LUYA**	CAMPORREDONDO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COCABAMBA		
		COLCAMAR		
		CONILA		
		INGUILPATA		
		LAMUD		
		LONGUITA		
		LONYA CHICO		
		LUYA		
		LUYA VIEJO		
		MARÍA		
		OCALLI		
		OCUMAL		
		PISUQUÍA		
		PROVIDENCIA		
		SAN CRISTÓBAL		
		SAN FRANCISCO DEL YESO		
		SAN JERÓNIMO		
		SAN JUAN DE LOPECANCHA		
		SANTA CATALINA		
		SANTO TOMÁS		
		TINGO		
		TRITA		
	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAJARURO		
		CUMBA		
		EL MILAGRO		
		JAMALCA		
		LONYA GRANDE		
		YAMON		
	RODRÍGUEZ DE MENDOZA	CHIRIMOTO	2	ONCE DISTRITOS
		COCHAMAL		
		HUAMBO		
		LIMABAMBA		
		LONGAR		
		MARISCAL BENAVIDES		
		MILPUC		
		OMIA		
		SAN NICOLÁS		
		SANTA ROSA		
		TOTORA		
		VISTA ALEGRE	3	UN DISTRITO

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ALTO BIAVO		
		BAJO BIAVO		
		HUALLAGA		
		SAN PABLO		
		SAN RAFAEL		
	HUALLAGA	SAPOSOA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		EL ESLABÓN		
		PISCOYACU		
		SACANCHE		
		TINGO DE SAPOSOA		
		ALTO SAPOSOA		
	LAMAS	LAMAS	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALONSO DE ALVARADO		
		BARRANQUILLA		
		CAYNARACHI		
		CUÑUMBUQUI		
		PINTO RECODO		
		RUMISAPA		
		SAN ROQUE DE CUMBAZA		
		SHANAO		
		TABALOSOS		
		ZAPATEROS		
	MARISCAL CÁCERES	JUANJUÍ	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPANILLA		
		HUICUNGO		
		PACHIZA		
		PAJARILLO		
		JUANJUICILLO		
	PICOTA	PICOTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BUENOS AIRES		
		CASPISAPA		
		PILLUANA		
		PUCACACA		
		SAN CRISTÓBAL		
		SAN HILARIÓN		
		SHAMBOYACU		
		TINGO DE PONAZA		
		TRES UNIDOS		
	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CALZADA		
		HABANA		
		JEPELACIO		
		SORITOR		
		YANTALO		
	RIOJA	RIOJA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		AWAJÚN		
		ELÍAS SOPLÍN VARGAS		
		NUEVA CAJAMARCA		
		PARDO MIGUEL		
		POSIC		
		SAN FERNANDO		
		YORONGOS		
		YURACYACU		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
SAN MARTÍN	SAN MARTÍN	CHIPURANA	2	CUATRO DISTRITOS
		EL PORVENIR		
		HUIMBAYOC		
		PAPAPLAYA		
		TARAPOTO	3	DIEZ DISTRITOS
		ALBERTO LEVEU		
		CACATACHI		
		CHAZUTA		
		JUAN GUERRA		
		LA BANDA DE SHILCAYO		
		MORALES		
		SAN ANTONIO		
		SAUCE		
		SHAPAJA		
	TOCACHE	TOCACHE	2	TODOS LOS DISTRITOS
		NUEVO PROGRESO		
		PÓLVORA		
		SHUNTE		
		UCHIZA		
	EL DORADO	SAN JOSÉ DE SISA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		AGUA BLANCA		
		SAN MARTÍN		
		SANTA ROSA		
		SHANTOJA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AMARILIS		
		CHINCHAO		
		CHURUMBAMBA		
		MARGOS		
		PILLCO MARCA		
		QUISQUI		
		SAN FRANCISCO DE CAYRÁN		
		SAN PEDRO DE CHAULÁN		
		SANTA MARÍA DEL VALLE		
		YARUMAYO		
		YACUS		
	HUACAYBAMBA	HUACAYBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CANCHABAMBA		
		COCHABAMBA		
		PINRA		
HUÁNUCO	LEONCIO PRADO	RUPA-RUPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ CRESPO Y CASTILLO		
		MARIANO DÁMASO BERAÚN		
		DANIEL ALOMÍA ROBLES		
		FELIPE LUYANDO		
		HERMILIO VALDIZÁN		
	MARAÑÓN	HUACACHUCRO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHOLÓN		
		SAN BUENAVENTURA		
	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CODO DEL POZUZO		
		HONORIA		
		TOURNAVISTA		
		YUYAPICHIS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	**YAROWILCA**	CHAVINILLO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CAHUAC		
		CHACABAMBA		
		CHUPAN		
		JACAS CHICO		
		OBAS		
		PAMPAMARCA		
		CHORAS		
	PACHITEA	PANAO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHAGLLA		
		MOLINO		
		UMARI		
	AMBO	AMBO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CAYNA		
		COLPAS		
		CONCHAMARCA		
		HUÁCAR		
		SAN FRANCISCO		
		SAN RAFAEL		
		TOMAY KICHWA		
HUÁNUCO	**HUAMALÍES**	ARANCAY	**2**	OCHO DISTRITOS
		CHAVÍN DE PARIARCA		
		JACAS GRANDE		
		JIRCAN		
		MONZÓN		
		PUNCHAO		
		SINGA		
		TANTAMAYO		
		LLATA	**3**	TRES DISTRITOS
		MIRAFLORES		
		PUÑOS		
	DOS DE MAYO	CHUQUIS	**2**	TRES DISTRITOS
		MARÍAS		
		QUIVILLA		
		LA UNIÓN	**3**	SEIS DISTRITOS
		PACHAS		
		RIPÁN		
		SHUNQUI		
		SILLAPATA		
		YANAS		
	LAURICOCHA	BAÑOS	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		JESÚS		
		JIVIA		
		QUEROPALCA		
		RONDOS		
		SAN FRANCISCO DE ASÍS		
		SAN MIGUEL DE CAURI		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PASCO	OXAPAMPA	OXAPAMPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHONTABAMBA		
		HUANCABAMBA		
		PALCAZU		
		POZUZO		
		PUERTO BERMÚDEZ		
		VILLA RICA		
	PASCO	HUACHÓN	2	OCHO DISTRITOS
		HUARIACA		
		NINACACA		
		PALLANCHACRA		
		PAUCARTAMBO		
		SAN FRANCISCO DE ASÍS DE YARUSYACÁN		
		TICLACAYÁN		
		YANACANCHA		
		CHAUPIMARCA (c. de Pasco)	3	CINCO DISTRITOS
		HUAYLLAY		
		SIMÓN BOLIVAR		
		TINYAHUARCO		
		VICCO		
	DANIEL A. CARRIÓN	YANAHUANCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACAYAN		
		GOYLLARISQUIZGA		
		PAUCAR		
		SAN PEDRO DE PILLAO		
		SANTA ANA DE TUSI		
		TAPUC		
		VILCABAMBA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		PERENÉ		
		PICHANAQUI		
		SAN LUIS DE SHUARO		
		SAN RAMON		
		VITOC		
	SATIPO	COVIRIALI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		LLAYLLA		
		MAZAMARI		
		PAMPA HERMOSA		
		PANGOA		
		RÍO NEGRO		
		RÍO TAMBO		
		SATIPO		
	TARMA	ACOBAMBA	2	SEIS DISTRITOS
		HUASAHUASI		
		PALCA		
		PALCAMAYO		
		SAN PEDRO DE CAJAS		
		TAPO		
		HUARICOLCA	3	TRES DISTRITOS
		LA UNIÓN		
		TARMA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CONCEPCIÓN	ANDAMARCA	2	CUATRO DISTRITOS
		COCHAS		
		COMAS		
		MARISCAL CASTILLA		
		ACO	3	ONCE DISTRITOS
		CHAMBARA		
		CONCEPCIÓN		
		HEROÍNAS DE TOLEDO		
		MANZANARES		
		MATAHUASI		
		MITO		
		NUEVE DE JULIO		
		ORCOTUNA		
		SAN JOSÉ DE QUERO		
		SANTA ROSA DE OCOPA		
	CHUPACA	AHUAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHONGOS BAJO		
		CHUPACA		
		HUACHAC		
		HUAMANCACA CHICO		
		SAN JUAN DE JARPA		
		SAN JUAN DE YSCOS		
		TRES DE DICIEMBRE		
		YANACANCHA		
	HUANCAYO	PARIAHUANCA	2	DOS DISTRITOS
		SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA		
		CARHUACALLANGA	3	VEINTISEIS DISTRITOS
		CHACAPAMPA		
		CHICCHE		
		CHILCA		
		CHONGOS ALTO		
		CHUPURO		
		COLCA		
		CULLHUAS		
		EL TAMBO		
		HUACRAPUQUIO		
		HUALHUAS		
		HUANCAN		
		HUANCAYO		
		HUASICANCHA		
		HUAYUCACHI		
		INGENIO		
		PILCOMAYO		
		PUCARA		
		QUICHUAY		
		QUILCAS		
		SAN AGUSTÍN		
		SAN JERÓNIMO DE TUNÁN		
		SAÑO		
		SAPALLANGA		
		SICAYA		
		VIQUES		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	JAUJA	APATA	2	CUATRO DISTRITOS
		MOLINOS		
		MONOBAMBA		
		RICRAN		
		ACOLLA	3	TREINTA DISTRITOS
		ATAURA		
		CANCHAYLLO		
		CURICACA		
		EL MANTARO		
		HUAMALI		
		HUARIPAMPA		
		HUERTAS		
		JANJAILLO		
		JAUJA		
		JULCAN		
		LEONOR ORDÓÑEZ		
		LLOCLLAPAMPA		
		MARCO		
		MASMA		
		MASMA CHICCHE		
		MUQUI		
		MUQUIYAUYO		
		PACA		
		PACCHA		
		PANCÁN		
		PARCO		
		POMACANCHA		
		SAN LORENZO		
		SAN PEDRO DE CHUNAN		
		SAUSA		
		SINCOS		
		TUNANMARCA		
		YAULI		
		YAUYOS		
	JUNÍN	CARHUAMAYO	2	DOS DISTRITOS
		ULCUMAYO		
		JUNÍN	3	DOS DISTRITOS
		ONDORES		
	YAULI	CHACAPALPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAY-HUAY		
		LA OROYA		
		MARCAPOMACOCHA		
		MOROCOCHA		
		PACCHA		
		SANTA BÁRBARA DE CARHUACAYÁN		
		SANTA ROSA DE SACCO		
		SUITUCANCHA		
		YAULI		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CUSCO	CALCA	CALCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COYA		
		LAMAY		
		LARES		
		PÍSAC		
		SAN SALVADOR		
		TARAY		
		YANATILE		
	URUBAMBA	CHINCHERO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYLLABAMBA		
		MACHU PICCHU		
		MARAS		
		OLLANTAYTAMBO		
		URUBAMBA		
		YUCAY		
	PAUCARTAMBO	CAICAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALLABAMBA		
		COLQUEPATA		
		HUANCARANI		
		KOSÑIPATA		
		PAUCARTAMBO		
	ANTA	ANCAHUASI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANTA		
		CACHIMAYO		
		CHINCHAYPUJIO		
		HUAROCONDO		
		LIMATAMBO		
		MOLLEPATA		
		PUCYURA		
		ZURITE		
	QUISPICANCHIS	ANDAHUAYLILLAS	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMANTI		
		CCARHUAYO		
		CCATCA		
		CUSIPATA		
		HUARO		
		LUCRE		
		MARCAPATA		
		OCONGATE		
		OROPESA		
		QUIQUIJANA		
		URCOS		
	PARURO	ACCHA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CCAPI		
		COLCHA		
		HUANOQUITE		
		OMACHA		
		PACCARITAMBO		
		PARURO		
		PILLPINTO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CUSCO	**CANCHIS**	ALTO PICHIGUA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		COMBAPATA		
		MARANGANI		
		PITUMARCA		
		SAN PABLO		
		SAN PEDRO		
		SUYCKUTAMBO		
		TINTA		
	CANAS	CHECCA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		KUNTURKANKI		
		LANGUI		
		LAYO		
		PAMPAMARCA		
		QUEHUE		
		TÚPAC AMARU		
		YANAOCA		
	ACOMAYO	ACOMAYO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		ACOPIA		
		ACOS		
		MOSOC LLACTA		
		POMACANCHI		
		RONDOCAN		
		SANGARARÁ		
	CUSCO	CCORCA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CUSCO		
		POROY		
		SAN JERÓNIMO		
		SAN SEBASTIÁN		
		SANTIAGO		
		SAYLLA		
		WANCHAQ		
	LA CONVENCIÓN	ECHERATE	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYOPATA		
		MARANURA		
		OCOBAMBA		
		PICHARI		
		QUELLOUNO		
		QUIMBIRI		
		SANTA ANA		
		SANTA TERESA		
		VILCABAMBA		
	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	**2**	CUATRO DISTRITOS
		CHAMACA		
		COLQUEMARCA		
		LIVITACA		
		LLUSCO	**3**	CUATRO DISTRITOS
		QUIÑOTA		
		SANTO TOMÁS		
		VELILLE		
	ESPINAR	CONDOROMA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		COPORAQUE		
		ESPINAR		
		OCORURO		
		PALLPATA		
		PICHIGUA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	**CHURCAMPA**	ANCO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHINCHIUASI		
		CHURCAMPA		
		COSME		
		EL CARMEN		
		LA MERCED		
		LOCROJA		
		PACHAMARCA		
		PAUCARBAMBA		
		SAN MIGUEL DE MAYOC		
		SAN PEDRO DE CORIS		
	ACOBAMBA	ACOBAMBA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		ANDABAMBA		
		ANTA		
		CAJA		
		MARCAS		
		PAUCARÁ		
		POMACOCHA		
		ROSARIO		
	TAYACAJA	COLCABAMBA	**2**	DIEZ DISTRITOS
		DANIEL HERNÁNDEZ		
		HUACHOCOLPA		
		HUARIBAMBA		
		QUISHUAR		
		SALCABAMBA		
		SAN MARCOS DE ROCCHAC		
		SARCAHUASI		
		SURCUBAMBA		
		TINTAY PUNCU		
		ACOSTAMBO	**3**	SIETE DISTRITOS
		ACRAQUIA		
		AHUAYCHA		
		HUANDO		
		ÑAHUIMPUQUIO		
		PAMPAS		
		PAZOS		
	ANGARAES	CHINCHO	**2**	UN DISTRITO
		ANCHONGA	**3**	ONCE DISTRITOS
		CALLANMARCA		
		CCOCHACCASA		
		CONGALLA		
		HUANCA HUANCA		
		HUAYLLAY GRANDE		
		JULCAMARCA		
		LIRCAY		
		SAN ANTONIO DE ANTAPARCO		
		SECCLLA		
		STO TOMÁS DE PATA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ACOBAMBILLA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ACORIA		
		ASCENSIÓN		
		CONAYCA		
		CUENCA		
		HUACHOCOLPA		
		HUANCAVELICA		
		HUAYLLAHUARA		
		IZCUCHACA		
		LARIA		
		MANTA		
		MARISCAL CÁCERES		
		MOYA		
		NUEVO OCCORO		
		PALCA		
		PILCHACA		
		VILCA		
		YAULI		
	CASTROVIRREYNA	ARMA	3	ONCE DISTRITOS
		AURAHUA		
		CASTROVIRREYNA		
		CHUPAMARCA		
		COCAS		
		HUACHOS		
		HUAMATAMBO		
		MOLLEPAMPA		
		SANTA ANA		
		TANTARÁ		
		TICRAPO		
		CAPILLAS	4	DOS DISTRITOS
		SAN JUAN		
	HUAYTARÁ	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA	3	TRES DISTRITOS
		PILPICHACA		
		QUERCO		
		AYAVÍ	4	TRECE DISTRITOS
		CÓRDOVA		
		HUAYACUNDO ARMA		
		HUAYTARÁ		
		LARAMARCA		
		OCOYO		
		QUITO ARMA		
		SAN FRANCISCO DE SANGAYAICO		
		SAN ISIDRO		
		SANTIAGO DE CHOCORVOS		
		SANTIAGO DE QUIRAHUARA		
		SANTO DOMINGO DE CAPILLAS		
		TAMBO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	HUANTA	AYAHUANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HIGUAIN		
		HUAMANGUILLA		
		HUANTA		
		LLOCHEGUA		
		LURICOCHA		
		SANTILLANA		
		SIVIA		
	LA MAR	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AYNA		
		CHILCAS		
		CHUNGUI		
		LUIS CARRANZA		
		SAN MIGUEL		
		SANTA ROSA		
		TAMBO		
	HUAMANGA	ACOCRO	2	DIEZ DISTRITOS
		ACOSVINCHOS		
		AYACUCHO		
		JESÚS NAZARENO		
		OCROS		
		PACAYCASA		
		QUINUA		
		SAN JOSÉ DE TICLLAS		
		SANTIAGO DE PISCHA		
		TAMBILLO		
		CARMEN ALTO	3	CINCO DISTRITOS
		CHIARA		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SOCOS		
		VINCHOS		
	VILCASHUAMÁN	CONCEPCIÓN	2	UN DISTRITO
		ACOMARCA	3	SIETE DISTRITOS
		CARHUANCA		
		HUAMBALPA		
		INDEPENDENCIA		
		SAURAMA		
		VILCASHUAMÁN		
		VISCHONGO		
	HUANCASANCOS	CARAPO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		SACSAMARCA		
		SANCOS		
		SANTIAGO DE LUCANAMARCA		
	CANGALLO	CANGALLO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUSCHI		
		LOS MOROCHUCOS		
		MARÍA PARADO DE BELLIDO		
		PARAS		
		TOTOS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	**PÁUCAR DEL SARA SARA**	COLTA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CORCULLA		
		LAMPA		
		MARCABAMBA		
		OYOLO		
		PARARCA		
		PAUSA		
		SAN JAVIER DE ALPABAMBA		
		SAN JOSÉ DE USHUA		
		SARA SARA		
	SUCRE	BELÉN	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALCOS		
		CHILCAYOC		
		HUACAÑA		
		MORCOLLA		
		PAICO		
		QUEROBAMBA		
		SAN PEDRO DE LARCAY		
		SAN SALVADOR DE QUIJE		
		SANTIAGO DE PAUCARAY		
		SORAS		
	VÍCTOR FAJARDO	ALCAMENCA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		APONGO		
		ASQUIPATA		
		CANARIA		
		CAYARA		
		COLCA		
		HUAMANQUIQUIA		
		HUANCAPI		
		HUANCARAYLLA		
		HUAYA		
		SARHUA		
		VILCANCHOS		
	PARINACOCHAS	CHUMPI	**3**	SEIS DISTRITOS
		CORACORA		
		CORONEL CASTAÑEDA		
		PACAPAUSA		
		SAN FRANCISCO DE RAVACAYCU		
		UPAHUACHO		
		PULLO	**4**	DOS DISTRITOS
		PUYUSCA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	**LUCANAS**	AUCARA	3	DIEZ DISTRITOS
		CABANA		
		CARMEN SALCEDO		
		CHAVIÑA		
		CHIPAO		
		LUCANAS		
		PUQUIO		
		SAN JUAN		
		SAN PEDRO DE PALCO		
		SANTA ANA DE HUAYCAHUACHO		
		HUAC HUAS	4	ONCE DISTRITOS
		LARAMATE		
		LEONCIO PRADO		
		LLAUTA		
		OCAÑA		
		OTOCA		
		SAISA		
		SAN CRÍSTOBAL		
		SAN PEDRO		
		SANCOS		
		SANTA LUCÍA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
APURÍMAC	**COTABAMBAS**	CALLHUAHUACHO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COTABAMBAS		
		COYLLURQUI		
		HAQUIRA		
		MARA		
		TAMBOBAMBA		
	GRAU	CHUQUIBAMBILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CURASCO		
		CURPAHUASI		
		GAMARRA		
		HUAYLLATI		
		MAMARA		
		MICAELA BASTIDAS		
		PATAYPAMPA		
		PROGRESO		
		SAN ANTONIO		
		SANTA ROSA		
		TURPAY		
		VILCABAMBA		
		VIRUNDO		
	ABANCAY	ABANCAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACOCHE		
		CIRCA		
		CURAHUASI		
		HUANIPACA		
		LAMBRAMA		
		PICHIRHUA		
		SAN PEDRO DE CACHORA		
		TAMBURCO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
APURÍMAC	**CHINCHEROS**	ANCO-HUALLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHINCHEROS		
		COCHARCAS		
		HUACCANA		
		OCOBAMBA		
		ONGOY		
		RANRACANCHA		
		URANMARCA		
	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	2	TRECE DISTRITOS
		ANDARAPA		
		HUANCARAMA		
		HUANCARAY		
		KAQUIABAMBA		
		KISHUARA		
		PACOBAMBA		
		PACUCHA		
		SAN ANTONIO DE CACHI		
		SAN JERONIMO		
		SANTA MARIA DE CHICMO		
		TALAVERA		
		TURPO		
		CHIARA	3	SEIS DISTRITOS
		HUAYANA		
		PAMPACHIRI		
		POMACOCHA		
		SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA		
		TUMAY HUARACA		
	AYMARAES	CHAPIMARCA	2	CINCO DISTRITOS
		COLCABAMBA		
		LUCRE		
		SAN JUAN DE CHACÑA		
		TINTAY		
		CAPAYA	3	DOCE DISTRITOS
		CARAYBAMBA		
		CHALHUANCA		
		COTARUSE		
		HUAYLLO		
		JUSTO APU SAHUARAURA		
		POCOHUANCA		
		SAÑAYCA		
		SORAYA		
		TAPAIRIHUA		
		TORAYA		
		YANACA		
	ANTABAMBA	ANTABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		EL ORO		
		HIAQUIRCA		
		JUAN ESPINOZA MEDRANO		
		OROPESA		
		PACHACONAS		
		SABAINO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TUMBES	**CONTRALMIRANTE VILLAR**	CASITAS	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		ZORRITOS		
	TUMBES	CORRALES	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		LA CRUZ		
		PAMPAS DE HOSPITAL		
		SAN JACINTO		
		SAN JUAN DE LA VIRGEN		
		TUMBES		
	ZARUMILLA	AGUAS VERDES	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		MATAPALO		
		PAPAYAL		
		ZARUMILLA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PIURA	**HUANCABAMBA**	CANCHAQUE	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		EL CARMEN DE LA FRONTERA		
		HUANCABAMBA		
		HUARMACA		
		LALAQUIZ		
		SAN MIGUEL DE EL FAIQUE		
		SONDOR		
		SONDORILLO		
	AYABACA	AYABACA	**3**	SEIS DISTRITOS
		JILILÍ		
		LAGUNAS		
		MONTERO		
		PACAIPAMPA		
		SICCHEZ		
		FRÍAS	**4**	CUATRO DISTRITOS
		PAIMAS		
		SAPILLICA		
		SUYO		
	MORROPÓN	BUENOS AIRES	**3**	SEIS DISTRITOS
		CHALACO		
		SALITRAL		
		SAN JUAN DE BIGOTE		
		SANTA CATALINA DE MOSSA		
		YAMANGO		
		CHULUCANAS	**4**	CUATRO DISTRITOS
		LA MATANZA		
		MORROPÓN		
		SANTO DOMINGO		
	PIURA	CASTILLA	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		CATACAOS		
		CURA MORI		
		EL TALLÁN		
		LA ARENA		
		LA UNIÓN		
		LAS LOMAS		
		PIURA		
		TAMBO GRANDE		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
PIURA	**PAITA**	AMOTAPE	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		ARENAL		
		COLÁN		
		LA HUACA		
		PAITA		
		TAMARINDO		
		VICHAYAL		
	SECHURA	BELLAVISTA LA UNION	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		BERNAL		
		CRISTO NOS VALGA		
		RINCONADA LLICUAR		
		SECHURA		
		VICE		
	SULLANA	BELLAVISTA	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		IGNACIO ESCUDERO		
		LANCONES		
		MARCAVELICA		
		MIGUEL CHECA		
		QUERECOTILLO		
		SALITRAL		
		SULLANA		
	TALARA	EL ALTO	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		LA BREA		
		LOBITOS		
		LOS ÓRGANOS		
		MÁNCORA		
		PARIÑAS		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LAMBAYEQUE	**FERREÑAFE**	CAÑARIS	**3**	DOS DISTRITOS
		INCAHUASI		
		FERREÑAFE	**4**	CUATRO DISTRITOS
		MANUEL A. MESONES MURO		
		PITIPO		
		PUEBLO NUEVO		
	LAMBAYEQUE	SALAS	**3**	UN DISTRITO
		CHOCHOPE	**4**	ONCE DISTRITOS
		ILLIMO		
		JAYANCA		
		LAMBAYEQUE		
		MOCHUMI		
		MÓRROPE		
		MOTUPE		
		OLMOS		
		PACORA		
		SAN JOSÉ		
		TÚCUME		
	CHICLAYO	CAYALTÍ	**4**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHICLAYO		
		CHONGOYAPE		
		ETEN		
		ETEN PUERTO		
		JOSÉ LEONARDO ORTIZ		
		LA VICTORIA		
		LAGUNAS		
		MONSEFÚ		
		NUEVA ARICA		
		OYOTÚN		
		PATAPO		
		PICSI		
		PIMENTEL		
		POMALCA		
		PUCALÁ		
		REQUE		
		SANTA ROSA		
		SAÑA		
		TUMÁN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	**HUALGAYOC**	BAMBAMARCA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUGUR		
		HUALGAYOC		
	SAN IGNACIO	CHIRINOS	**2**	CINCO DISTRITOS
		HUARANGO		
		LA COIPA		
		NAMBALLE		
		SAN IGNACIO		
		SAN JOSE DE LOURDES	**2**	DOS DISTRITOS
		TABACONAS		
	CELENDÍN	CELENDÍN	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUMUCH		
		CORTEGANA		
		HUASMIN		
		JORGE CHÁVEZ		
		JOSÉ GÁLVEZ		
		LA LIBERTAD DE PALLAN		
		MIGUEL IGLESIAS		
		OXAMARCA		
		SOROCHUCO		
		SUCRE		
		UTCO		
	CUTERVO	CALLAYUC	**2**	CATORCE DISTRITOS
		CHOROS		
		CUJILLO		
		CUTERVO		
		LA RAMADA		
		PIMPINGOS		
		SAN ANDRÉS DE CUTERVO		
		SAN JUAN DE CUTERVO		
		SAN LUIS DE LUCMA		
		SANTA CRUZ		
		SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA		
		SANTO TOMÁS		
		SOCOTA		
		TORIBIO CASANOVA		
		QUEROCOTILLO	**3**	UN DISTRITO
	JAÉN	BELLAVISTA	**2**	OCHO DISTRITOS
		CHONTALI		
		COLASAY		
		HUABAL		
		JAÉN		
		LAS PIRIAS		
		SAN JOSÉ DEL ALTO		
		SANTA ROSA		
		POMAHUACA	**3**	CUATRO DISTRITOS
		PUCARÁ		
		SALLIQUE		
		SAN FELIPE		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	**SAN MARCOS**	GREGORIO PITA	2	CUATRO DISTRITOS
		ICHOCÁN		
		JOSÉ MANUEL QUIROZ		
		JOSÉ SABOGAL		
		CHANCAY	3	TRES DISTRITOS
		EDUARDO VILLANUEVA		
		PEDRO GÁLVEZ		
	CHOTA	ANGUIA	2	DOCE DISTRITOS
		CHADÍN		
		CHALAMARCA		
		CHIGUIRIP		
		CHIMBAN		
		CHOROPAMPA		
		CHOTA		
		CONCHAN		
		LAJAS		
		PACCHA		
		PIÓN		
		TACABAMBA		
		COCHABAMBA	3	SIETE DISTRITOS
		HUAMBOS		
		LLAMA		
		MIRACOSTA		
		QUEROCOTO		
		SAN JUAN DE LICUPIS		
		TOCMOCHE		
	CAJABAMBA	SITACOCHA	2	UN DISTRITO
		CACHACHI	3	TRES DISTRITOS
		CAJABAMBA		
		CONDEBAMBA		
	CAJAMARCA	ENCAÑADA	2	UN DISTRITO
		ASUNCIÓN	3	ONCE DISTRITOS
		CAJAMARCA		
		CHETILLA		
		COSPÁN		
		JESÚS		
		LLACANORA		
		LOS BAÑOS DEL INCA		
		MAGDALENA		
		MATARA		
		NAMORA		
		SAN JUAN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	CONTUMAZÁ	CHILETE	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CONTUMAZÁ		
		CUPISNIQUE		
		GUZMANGO		
		SAN BENITO		
		SANTA CRUZ DE TOLEDO		
		TANTARICA		
		YONÁN		
	SAN MIGUEL	BOLÍVAR	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CALQUIS		
		CATILLUC		
		EL PRADO		
		LA FLORIDA		
		LLAPA		
		NANCHOC		
		NIEPOS		
		SAN GREGORIO		
		SAN MIGUEL		
		SAN SILVESTRE DE COCHAN		
		TONGOD		
		UNIÓN AGUA BLANCA		
	SAN PABLO	SAN BERNARDINO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN LUIS		
		SAN PABLO		
		TUMBADEN		
	SANTA CRUZ	ANDABAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CATACHE		
		CHANCAYBAÑOS		
		LA ESPERANZA		
		NINABAMBA		
		PULÁN		
		SANTA CRUZ		
		SAUCEPAMPA		
		SEXI		
		UTICYACU		
		YAUYUCAN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	**BOLÍVAR**	BAMBAMARCA	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		BOLÍVAR		
		CONDORMARCA		
		LONGOTEA		
		UCHUMARCA		
		UCUNCHA		
	PATAZ	BULDIBUYO	**2**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHILLIA		
		HUANCASPATA		
		HUAYLILLAS		
		HUAYO		
		ONGÓN		
		PARCOY		
		PATAZ		
		PIAS		
		SANTIAGO DE CHALLAS		
		TAURIJA		
		TAYABAMBA		
		URPAY		
	SÁNCHEZ CARRIÓN	COCHORCO	**2**	DOS DISTRITOS
		SARTIMBAMBA		
		CHUGAY	**3**	SEIS DISTRITOS
		CURGOS		
		HUAMACHUCO		
		MARCABAL		
		SANAGORAN		
		SARÍN		
	SANTIAGO DE CHUCO	ANGASMARCA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CACHICADÁN		
		MOLLEBAMBA		
		MOLLEPATA		
		QUIRUVILCA		
		SANTA CRUZ DE CHUCA		
		SANTIAGO DE CHUCO		
		SITABAMBA		
	GRAN CHIMÚ	CASCAS	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		LUCMA		
		MARMOT		
		SAYAPULLO		
	JULCÁN	CALAMARCA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CARABAMBA		
		HUASO		
		JULCÁN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		
		PARANDAY		
		SALPO		
		SINSICAP		
		USQUIL		
	CHEPÉN	CHEPÉN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACANGA		
		PUEBLO NUEVO		
	ASCOPE	ASCOPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASA GRANDE		
		CHICAMA		
		CHOCOPE		
		MAGDALENA DE CAO		
		PAIJÁN		
		RÁZURI		
		SANTIAGO DE CAO		
	PACASMAYO	GUADALUPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JEQUETEPEQUE		
		PACASMAYO		
		SAN JOSÉ		
		SAN PEDRO DE LLOC		
	TRUJILLO	EL PORVENIR	4	TODOS LOS DISTRITOS
		FLORENCIA DE MORA		
		HUANCHACO		
		LA ESPERANZA		
		LAREDO		
		MOCHE		
		POROTO		
		SALAVERRY		
		SIMBAL		
		TRUJILLO		
		VÍCTOR LARCO HERRERA		
	VIRÚ	CHAO	4	TODOS LOS DISTRITOS
		GUADALUPITO		
		VIRÚ		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	**ANTONIO RAYMONDI**	CHACCHO	**2**	TRES DISTRITOS
		CHINGA		
		LLAMELLIN		
		ACZO	**3**	TRES DISTRITOS
		MIRGAS		
		SAN JUAN DE RONTOY		
	HUARI	ANRA	**2**	SEIS DISTRITOS
		HUACACHI		
		HUACCHIS		
		PAUCAS		
		RAPAYÁN		
		UCO		
		CAJAY	**3**	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN DE HUANTAR		
		HUACHIS		
		HUANTAR		
		HUARI		
		MASIN		
		PONTO		
		RAHUAPAMPA		
		SAN MARCOS		
		SAN PEDRO DE CHANA		
	ASUNCIÓN	ACOCHACA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACAS		
	CARHUAZ	ACOPAMPA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		AMASHCA		
		ANTA		
		ATAQUERO		
		CARHUAZ		
		MARCARÁ		
		PARIAHUANCA		
		SAN MIGUEL DE ACO		
		SHILLA		
		TINCO		
		YUNGAR		
	CARLOS F. FITZCARRALD	SAN LUIS	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN NICOLÁS		
		YAUYA		
	CORONGO	ACO	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		BAMBAS		
		CORONGO		
		CUSCA		
		LA PAMPA		
		YÁNAC		
		YUPÁN		
	MARISCAL LUZURIAGA	CASCA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN		
		FIDEL OLIVAS ESCUDERO		
		LLAMA		
		LLUMPA		
		LUCMA		
		MUSGA		
		PISCOBAMBA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	**PALLASCA**	BOLOGNESI	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA		
		CONCHUCOS		
		HUACASCHUQUE		
		HUANDOVAL		
		LACABAMBA		
		LLAPO		
		PALLASCA		
		PAMPAS		
		SANTA ROSA		
		TAUCA		
	POMABAMBA	HUAYLLÁN	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		PAROBAMBA		
		POMABAMBA		
		QUINUABAMBA		
	SIHUAS	ACOBAMBA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		ALFONSO UGARTE		
		CASHAPAMPA		
		CHINGALPO		
		HUAYLLABAMBA		
		QUICHES		
		RAGASH		
		SAN JUAN		
		SICSIBAMBA		
		SIHUAS		
	HUAYLAS	CARAZ	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		HUALLANCA		
		HUATA		
		HUAYLAS		
		MATO		
		PAMPAROMAS		
		PUEBLO LIBRE		
		SANTA CRUZ		
		SANTO TORIBIO		
		YURACMARCA		
	YUNGAY	CASCAPARA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		MANCOS		
		MATACOTO		
		QUILLO		
		RANRAHIRCA		
		SHUPLUY		
		YANAMA		
		YUNGAY		
	HUARAZ	COCHABAMBA	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		COLCABAMBA		
		HUANCHAY		
		HUARAZ		
		INDEPENDENCIA		
		JANGAS		
		LA LIBERTAD		
		OLLEROS		
		PAMPAS		
		PARIACOTO		
		PIRA		
		TARICA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	**BOLOGNESI**	ABELARDO PARDO LEZAMETA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ANTONIO RAYMONDI		
		AQUIA		
		CAJACAY		
		CANIS		
		CHIQUIAN		
		COLQUIOC		
		HUALLANCA		
		HUASTA		
		HUAYLLACAYAN		
		LA PRIMAVERA		
		MANGAS		
		PACLLON		
		SAN MIGUEL DE CORPANQUI		
		TICLLOS		
	RECUAY	CATAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		COTAPARACO		
		HUAYLLAPAMPA		
		LLACLLIN		
		MARCA		
		PAMPAS CHICO		
		PARARIN		
		RECUAY		
		TAPACOCHA		
		TICAPAMPA		
	AIJA	AIJA	3	DOS DISTRITOS
		CORIS		
		LA MERCED	4	TRES DISTRITOS
		HUACLLÁN		
		SUCCHA		
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS
		CAJAMARQUILLA		
		CARHUAPAMPA		
		CONGAS		
		LLIPA		
		OCROS		
		S. CRISTÓBAL DE RAJÁN		
		SANTIAGO DE CHILCAS		
		COCHAS	4	DOS DISTRITOS
		SAN PEDRO		
	HUARMEY	COCHAPETI	3	TRES DISTRITOS
		HUAYAN		
		MALVAS		
		CULEBRAS	4	DOS DISTRITOS
		HUARMEY		
	SANTA	CÁCERES DEL PERÚ	3	TRES DISTRITOS
		MACATE		
		MORO		
		CHIMBOTE	4	SEIS DISTRITOS
		COISHCO		
		NEPEÑA		
		NUEVO CHIMBOTE		
		SAMANCO		
		SANTA		
	CASMA	BUENA VISTA ALTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASMA		
		COMANDANTE NOEL		
		YAUTÁN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	**CAJATAMBO**	CAJATAMBO	**3**	CINCO DISTRITOS
		COPA		
		GORGOR		
		HUACAPÓN		
		MANÁS		
	OYÓN	ANDAJES	**3**	TODOS LOS DISTRITOS
		CAUJUL		
		COCHAMARCA		
		NAVÁN		
		OYÓN		
		PACHANGARA		
	YAUYOS	ALIS	**3**	VEINTINUEVE DISTRITOS
		AYAUCA		
		AYAVIRÍ		
		AZÁNGARO		
		CACRA		
		CARANIA		
		CATAHUASI		
		CHOCOS		
		COCHAS		
		COLONIA		
		HONGOS		
		HUAMPARA		
		HUANCAYA		
		HUANGÁSCAR		
		HUANTÁN		
		HUAÑEC		
		LARAOS		
		LINCHA		
		MADEAN		
		MIRAFLORES		
		QUINCHES		
		SAN JOAQUÍN		
		SAN LORENZO DE PUTINZA		
		SAN PEDRO DE PILAS TANTA		
		TOMAS		
		TUPE		
		VIÑAC		
		VITIS		
		YAUYOS		
		OMAS	**4**	TRES DISTRITOS
		QUINOCAY		
		TAURIPAMPA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	**HUAROCHIRÍ**	CALLAHUANCA	3	VEINTICINCO DISTRITOS
		CARAMPOMA		
		CHICLA		
		HUACHUPAMPA		
		HUANZA		
		HUAROCHIRÍ		
		LAHUAYTAMBO		
		LANGA		
		LARAOS		
		MATUCANA		
		SAN ANDRÉS DE TUPICOCHA		
		SAN BARTOLOMÉ		
		SAN DAMIÁN		
		S. JERÓNIMO DE SURCO		
		SAN JUAN DE IRIS		
		SAN JUAN DE TANTARANCHE		
		SAN LORENZO DE QUINTI		
		SAN MATEO		
		SAN MATEO DE OTAO		
		SAN PEDRO DE CASTA		
		SAN PEDRO DE HUANCAYRE		
		SANGALLAYA		
		SANTA CRUZ DE COCACHACRA		
		SANTIAGO DE ANCHUCAYA		
		SANTIAGO DE TUNA		
		ANTIOQUÍA	4	SIETE DISTRITOS
		CUENCA		
		MARIATANA		
		RICARDO PALMA		
		SAN ANTONIO DE CHACLLA		
		SANTA EULALIA		
		SANTO DOMINGO DE OLLEROS		
	CANTA	CANTA	3	CUATRO DISTRITOS
		HUAROS		
		LACHAQUI		
		SAN BUENAVENTURA		
		ARAHUAY	4	TRES DISTRITOS
		HUAMANTANGA		
		SANTA ROSA DE QUIVES		
	HUARAL	ATAVILLOS ALTO	3	NUEVE DISTRITOS
		ATAVILLOS BAJO		
		IHUARÍ		
		LAMPÍAN		
		PACARAOS		
		SAN MIGUEL DE ACOS		
		SANTA CRUZ DE ANDAMARCA		
		SUMBILCA		
		VEINTISIETE DE NOVIEMBRE		
		AUCALLAMA	4	TRES DISTRITOS
		CHANCAY		
		HUARAL		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	HUAURA	CHECRAS	3	CUATRO DISTRITOS
		LEONCIO PRADO		
		PACCHO		
		SANTA LEONOR		
		ÁMBAR	4	OCHO DISTRITOS
		CALETA DE CARQUÍN		
		HUACHO		
		HUALMAY		
		HUAURA		
		SANTA MARÍA		
		SAYÁN		
		VEGUETA		
	CAÑETE	ZÚÑIGA	3	UN DISTRITO
		ASIA	4	QUINCE DISTRITOS
		CALANGO		
		CERRO AZUL		
		CHILCA		
		COAYLLO		
		IMPERIAL		
		LUNAHUANÁ		
		MALA		
		NUEVO IMPERIAL		
		PACARÁN		
		QUILMANÁ		
		SAN ANTONIO		
		SAN LUIS		
		SAN VICENTE DE CAÑETE		
		SANTA CRUZ DE FLORES		
	BARRANCA	BARRANCA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PARAMONGA		
		PATIVILCA		
		SUPE		
		SUPE PUERTO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	**LIMA**	ANCÓN ATE BARRANCO BREÑA CARABAYLLO CHACLACAYO CHORRILLOS CIENEGUILLA COMAS EL AGUSTINO INDEPENDENCIA JESÚS MARÍA LA MOLINA LA VICTORIA LIMA LINCE LOS OLIVOS LURIGANCHO-CHOSICA LURIN MAGDALENA DEL MAR MIRAFLORES PACHACÁMAC PUCUSANA PUEBLO LIBRE PUENTE PIEDRA PUNTA HERMOSA PUNTA NEGRA RÍMAC SAN BARTOLO SAN BORJA SAN ISIDRO SAN JUAN DE LURIGANCHO SAN JUAN DE MIRAFLORES SAN LUIS SAN MARTÍN DE PORRES SAN MIGUEL SANTA ANITA SANTA MARÍA DEL MAR SANTA ROSA SANTIAGO DE SURCO SURQUILLO VILLA EL SALVADOR VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	**4**	TODOS LOS DISTRITOS

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CALLAO	**CALLAO**	BELLAVISTA CALLAO CARMEN DE LA LEGUA-REYNOSO LA PERLA LA PUNTA VENTANILLA	**4**	TODOS LOS DISTRITOS

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3	UN DISTRITO
		ALTO LARÁN	4	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN		
		CHINCHA ALTA		
		CHINCHA BAJA		
		EL CARMEN		
		GROCIO PRADO		
		PUEBLO NUEVO		
		SAN JUAN DE YANAC		
		SUNAMPE		
		TAMBO DE MORA		
	PALPA	LLIPATA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PALPA		
		RÍO GRANDE		
		SANTA CRUZ		
		TIBILLO		
	ICA	ICA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		LA TINGUIÑA		
		LOS AQUIJES		
		OCUCAJE		
		PACHACÚTEC		
		PARCONA		
		PUEBLO NUEVO		
		SALAS		
		SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SANTIAGO		
		SUBTANJALLA		
		TATE		
		YAUCA DEL ROSARIO		
	NAZCA	CHANGUILLO	4	TODOS LOS DISTRITOS
		EL INGENIO		
		MARCONA		
		NAZCA		
		VISTA ALEGRE		
	PISCO	HUANCANO	4	TODOS LOS DISTRITOS
		HUMAY		
		INDEPENDENCIA		
		PARACAS		
		PISCO		
		SAN ANDRÉS		
		SAN CLEMENTE		
		TÚPAC AMARU INCA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	LA UNIÓN	ALCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARCANA		
		COTAHUASI		
		HUAYNACOTAS		
		PAMPAMARCA		
		PUYCA		
		QUECHUALLA		
		SAYLA		
		TAURIA		
		TOMEPAMPA		
		TORO		
	CAYLLOMA	ACHOMA	3	DIECINUEVE DISTRITOS
		CABANACONDE		
		CALLALLI		
		CAYLLOMA		
		CHIVAY		
		COPORAQUE		
		HUAMBO		
		HUANCA		
		ICHUPAMPA		
		LARI		
		LLUTA		
		MACA		
		MADRIGAL		
		SAN ANTONIO DE CHUCA		
		SIBAYO		
		TAPAY		
		TISCO		
		TUTI		
		YANQUE		
		MAJES	4	UN DISTRITO
	CASTILLA	ANDAGUA	3	ONCE DISTRITOS
		AYO		
		CHACHAS		
		CHILCAYMARCA		
		CHOCO		
		MACHAGUAY		
		ORCOPAMPA		
		PAMPACOLCA		
		TIPÁN		
		UÑÓN		
		VIRACO		
		APLAO	4	TRES DISTRITOS
		HUANCARQUI		
		URACA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	3	VEINTIUN DISTRITOS
		AREQUIPA		
		CAYMA		
		CERRO COLORADO		
		CHARACATO		
		CHIGUATA		
		JACOBO HUNTER		
		JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO		
		MARIANO MELGAR		
		MIRAFLORES		
		MOLLEBAYA		
		PAUCARPATA		
		POCSI		
		QUEQUEÑA		
		SABANDIA		
		SACHACA		
		SAN JUAN DE TARUCANI		
		SOCABAYA		
		TIABAYA		
		YANAHUARA		
		YURA		
		LA JOYA	4	OCHO DISTRITOS
		POLOBAYA		
		SAN JUAN DE SIGUAS		
		SANTA ISABEL DE SIGUAS		
		SANTA RITA DE SIGUAS		
		UCHUMAYO		
		VÍTOR		
		YARABAMBA		
	CONDESUYOS	CAYARANI	3	TRES DISTRITOS
		CHICHAS		
		SALAMANCA		
		ANDARAY	4	CINCO DISTRITOS
		CHUQUIBAMBA		
		IRAY		
		RÍO GRANDE		
		YANAQUIHUA		
	ISLAY	COCACHACRA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		DEAN VALDIVIA		
		ISLAY		
		MEJÍA		
		MOLLENDO		
		PUNTA DE BOMBÓN		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	**CAMANÁ**	CAMANÁ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSÉ MARÍA QUÍMPER		
		MARIANO NICOLÁS VALCÁRCEL		
		MARISCAL CÁCERES		
		NICOLÁS DE PIÉROLA		
		OCOÑA		
		QUILCA		
		SAMUEL PASTOR		
	CARAVELÍ	ACARÍ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATICO		
		ATIQUIPA		
		BELLA UNIÓN		
		CAHUACHO		
		CARAVELÍ		
		CHALA		
		CHAPARRA		
		HUANUHUANU		
		JAQUI		
		LOMAS		
		QUICACHA		
		YAUCA		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
MOQUEGUA	**GENERAL SÁNCHEZ CERRO**	CHOJATA	3	DIEZ DISTRITOS
		COALAQUE		
		ICHUÑA		
		LLOQUE		
		MATALAQUE		
		OMATE		
		PUQUINA		
		QUINISTAQUILLAS		
		UBINAS		
		YUNGA		
		LA CAPILLA	4	UN DISTRITO
	MARISCAL NIETO	CARUMAS	3	CINCO DISTRITOS
		CUCHUMBAYA		
		SAMEGUA		
		SAN CRISTÓBAL DE CALACOA		
		TORATA		
		MOQUEGUA	4	UN DISTRITO
	ILO	EL AGARROBAL	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACOCHA		
		ILO		

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
TACNA	TARATA	CHUCATAMANI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ESTIQUE		
		ESTIQUE-PAMPA		
		SITAJARA		
		SUSAPAYA		
		TARATA		
		TARUCACHI		
		TICACO		
	CANDARAVE	CAIRANI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMILACA		
		CANDARAVE		
		CURIBAYA		
		HUANUARA		
		QUILAHUANI		
	JORGE BASADRE	ILABAYA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ITE		
		LOCUMBA		
	TACNA	PALCA	3	UN DISTRITO
		ALTO DE LA ALIANZA	4	OCHO DISTRITOS
		CALANA		
		CIUDAD NUEVA		
		INCLÁN		
		PACHIA		
		POCOLLAY		
		SAMA		
		TACNA		

ANEXO Nº 2
PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas para el diseño estructural dependen de la zona sísmica (Z), del perfil de suelo (S, T_P, T_L), del uso de la edificación (U), del sistema sismorresistente (R) y las características dinámicas de la edificación (T, C) y de su peso (P).

ETAPA 1: PELIGRO SÍSMICO (Capítulo 2)

Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

Paso 1 Factor de Zona Z (Numeral 2.1)

Determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto en base al mapa de zonificación sísmica (Figura N° 1) o a la Tabla de provincias y distritos del Anexo N° 1.

Determinar el factor de zona (Z) de acuerdo a la Tabla N° 1.

Paso 2 Perfil de Suelo (Numeral 2.3)

De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el numeral 2.3.1 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se debe hacer en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 2 considerando promedios para los estratos de los primeros 30 m bajo el nivel de cimentación.

Cuando no se conozcan las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, el profesional responsable del EMS determinará el tipo de perfil de suelo sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.

Paso 3 Parámetros de Sitio S, T_P y T_L (Numeral 2.4)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 3 y depende de la zona sísmica y el tipo de perfil de suelo. Los períodos T_P y T_L se obtienen de la Tabla N° 4 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.

Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica C versus Período T (Numeral 2.5)

Depende de los parámetros de sitio T_P y T_L. Se definen tres tramos, períodos cortos, intermedios y largos, y se aplica para cada tramo las expresiones de este numeral.

ETAPA 2: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO (Capítulo 3)

Los pasos de esta etapa dependen de las características de la edificación, como son su categoría, sistema estructural y configuración regular o irregular.

Paso 5 Categoría de la Edificación y el Factor de Uso U (Numeral 3.1)

La categoría de la edificación y el factor de uso (U) se obtienen de la Tabla N° 5.

Paso 6 Sistema Estructural (Numeral 3.2 y 3.3)

Se determina el sistema estructural de acuerdo a las definiciones que aparecen en el numeral 3.2.

En la Tabla N° 6 (numeral 3.3) se definen los sistemas estructurales permitidos de acuerdo a la categoría de la edificación y a la zona sísmica en la que se encuentra.

Paso 7 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, R_0 (Numeral 3.4)

De la Tabla N° 7 se obtiene el valor del coeficiente R_0, que depende únicamente del sistema estructural.

Paso 8 Factores de Irregularidad I_a, I_p (Numeral 3.6)

El factor I_a se determinará como el menor de los valores de la Tabla Nº 8 correspondiente a las irregularidades existentes en altura. El factor I_p se determinará como el menor de los valores de la Tabla Nº 9 correspondiente a las irregularidades existentes en planta.

En la mayoría de los casos se puede determinar si una estructura es regular o irregular a partir de su configuración estructural, pero en los casos de Irregularidad de Rigidez e Irregularidad Torsional se debe comprobar con los resultados del análisis sísmico según se indica en la descripción de dichas irregularidades.

Paso 9 Restricciones a la Irregularidad (Numeral 3.7)

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. Modificar la estructuración en caso que no se cumplan las restricciones de esta Tabla.

Paso 10 Coeficiente de Reducción de la Fuerza Sísmica R (Numeral 3.8)

Se determina $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$.

ETAPA 3: ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Capítulo 4)

En esta etapa se desarrolla el análisis estructural. Se sugieren criterios para la elaboración del modelo matemático de la estructura, se indica cómo se debe calcular el peso de la edificación y se definen los procedimientos de análisis.

Paso 11 Modelos de Análisis (Numeral 4.2)

Desarrollar el modelo matemático de la estructura. Para estructuras de concreto armado y albañilería considerar las propiedades de las secciones brutas ignorando la fisuración y el refuerzo.

Paso 12 Estimación del Peso P (Numeral 4.3)

Se determina el peso (P) para el cálculo de la fuerza sísmica adicionando a la carga permanente total un porcentaje de la carga viva que depende del uso y la categoría de la edificación, definido de acuerdo a lo indicado en este numeral.

Paso 13 Procedimientos de Análisis Sísmico (Numerales 4.4 a 4.7)

Se definen los procedimientos de análisis considerados en esta Norma, que son análisis estático (numeral 4.5) y análisis dinámico modal espectral (numeral 4.6).

Paso 13A Análisis Estático (Numeral 4.5)

Este procedimiento solo es aplicable a las estructuras que cumplen lo indicado en el numeral 4.5.1.

El análisis estático tiene los siguientes pasos:

- Calcular la fuerza cortante en la base $V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$ para cada dirección de análisis (numeral 4.5.2).
- Para determinar el valor de C (Paso 4 o numeral 2.5) se debe estimar el período fundamental de vibración de la estructura (T) en cada dirección (numeral 4.5.4).
- Determinar la distribución en la altura de la fuerza sísmica de cada dirección (numeral 4.5.3).
- Aplicar las fuerzas obtenidas en el centro de masas de cada piso. Además se deberá considerar el momento torsor accidental (numeral 4.5.5).
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 4.5.6) para los elementos en los que sea necesario.

Paso 13B Análisis Dinámico (Numeral 4.6)

Si se elige o es un requerimiento desarrollar un análisis dinámico modal espectral se debe:

- Determinar los modos de vibración y sus correspondientes períodos naturales y masas participantes mediante análisis dinámico del modelo matemático (numeral 4.6.1).
- Calcular el espectro inelástico de pseudo aceleraciones $S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$ para cada dirección de análisis (numeral 4.6.2).
- Considerar excentricidad accidental (numeral 4.6.5).
- Determinar todos los resultados de fuerzas y desplazamientos para cada modo de vibración.
- Determinar la respuesta máxima esperada correspondiente al efecto conjunto de los modos considerados (numeral 4.6.3).
- Se deben escalar todos los resultados obtenidos para fuerzas (numeral 4.6.4) considerando un cortante mínimo en el primer entrepiso que será un porcentaje del cortante calculado para el método estático (numeral 4.5.3). No se escalan los resultados para desplazamientos.
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 4.6.2) usando un espectro con valores iguales a 2/3 del espectro más crítico para las direcciones horizontales, para los elementos que sea necesario.

ETAPA 4: VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo a los resultados del análisis se determinará si la estructura planteada es válida, para lo cual debe cumplir con los requisitos de regularidad y rigidez indicados en este capítulo.

Paso 14 Revisión de las Hipótesis del Análisis

Con los resultados de los análisis se revisarán los factores de irregularidad aplicados en el paso 8. En base a éstos se verificará si los valores de R se mantienen o deben ser modificados. En caso de haberse empleado el procedimiento de análisis estático deberá verificarse lo señalado en el numeral 4.5.1.

Paso 15 Restricciones a la Irregularidad (Numeral 3.7)

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. De existir irregularidades o irregularidades extremas en edificaciones en las que no están permitidas según esa Tabla, se debe modificar la estructuración y repetir el análisis hasta lograr un resultado satisfactorio.

Paso 16 Determinación de Desplazamientos Laterales (Numeral 5.1)

Se calculan los desplazamientos laterales de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

Paso 17 Distorsión Admisible (Numeral 5.2)

Verificar que la distorsión máxima de entrepiso que se obtiene en la estructura con los desplazamientos calculados en el paso anterior sea menor que lo indicado en la Tabla N° 11. De no cumplir se debe revisar la estructuración y repetir el análisis hasta cumplir con el requerimiento.

Paso 18 Separación entre Edificios (Numeral 5.3)

Determinar la separación mínima a otras edificaciones o al límite de propiedad de acuerdo a las indicaciones de este numeral.